

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-174795

(43)Date of publication of application : 02.07.1999

(51)Int.Cl.

G03G 15/08  
G03G 21/20

(21)Application number : 09-362673

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 12.12.1997

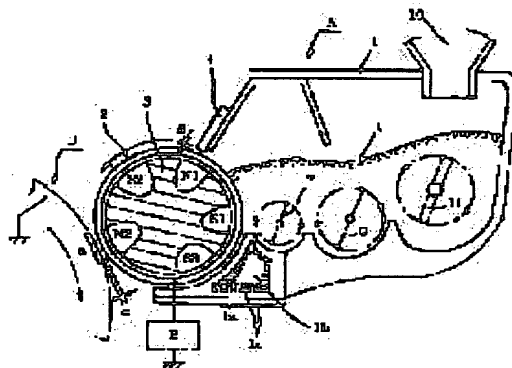
(72)Inventor : FUJITA HIDEKI

## (54) DEVELOPING DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the definition of an output image from being deteriorated caused by temperature rise in a developing device and an image forming device provided with the developing device by providing a temperature lowering means lowering the temperature of at least one of a developer housing means, a developer carrying means and a developer layer forming means in the image forming device.

**SOLUTION:** A latent image formed on an image carrying means is developed by a developer layer carried and formed on the developer carrying means. Then, the device is provided with the temperature lowering means lowering the temperature of at least one of the developer housing means, the developer carrying means and the developer layer forming means. For example, the developing device A is constituted so that the part of the bottom of the developer container 1, which is set as the developer housing means, being near to a developing sleeve is formed to the a tube-like member 1a which is made of non-magnetic metal such as alminum whose heat conductivity is excellent, whose inside is formed to be a hollow part 1b and which is provided with many fins 1c at the inside wall surface. By making cooling water flow to the inside of the hollow part 1b, the temperature of the member 1a being the part of the bottom of the container 1 being near to the developing sleeve is lowered.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-174795

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 3 G 15/08  
21/20

識別記号

F I

G 0 3 G 15/08  
21/00

5 3 4

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-362673

(22) 出願日 平成9年(1997)12月12日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 藤田 秀樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

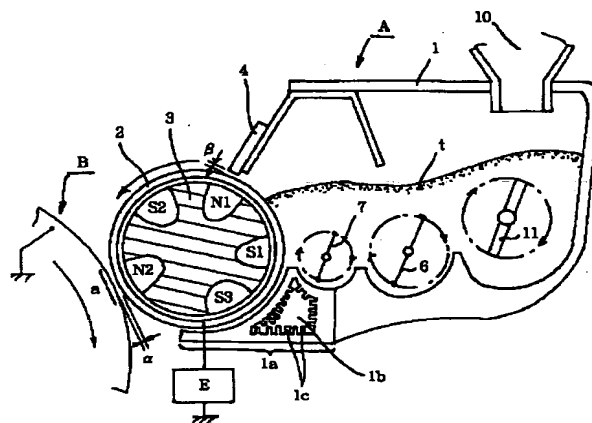
(74) 代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54) 【発明の名称】 現像装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 粉体の現像剤  $t$  を收容した現像剤收容手段 1 と、該現像剤收容手段内の現像剤を表面に担持する現像剤担持手段 2 と、該現像剤担持手段の表面上に現像剤層を形成する現像剤層形成手段 4 を有し、現像剤担持手段に担持形成させた現像剤層により像担持手段 B 上の潜像を現像する現像装置 A において、画像出力を連続して行なった場合でも、現像装置および該現像装置を配設した画像形成装置内部の温度上昇による出力画像品位の低下を防止し、高品位な出力画像を得る。

【解決手段】 現像剤收容手段 1、現像剤担持手段 2、現像剤層形成手段 4 のうち、少なくとも 1 つの温度を低下させる温度低下手段 1 b・1 c を備えたこと。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 粉体の現像剤を収容した現像剤収容手段と、該現像剤収容手段内の現像剤を表面に担持する現像剤担持手段と、該現像剤担持手段の表面上に現像剤の層を形成する現像剤層形成手段を有し、現像剤担持手段に担持形成させた現像剤層により像担持手段上の潜像を現像する現像装置において、

上記の現像剤収容手段、現像剤担持手段、現像剤層形成手段のうち、少なくとも1つの温度を低下させる温度低下手段を備えたことを特徴とする現像装置。

【請求項2】 上記現像剤層形成手段は上記現像剤担持手段に接触することを特徴とする請求項1に記載の現像装置。

【請求項3】 上記温度低下手段は上記現像剤担持手段の内部に気体の冷却媒体を通過させる手段を含むことを特徴とする請求項1または2に記載の現像装置。

【請求項4】 上記温度低下手段は上記現像剤担持手段の内部に液体の冷却媒体を通過させる手段を含むことを特徴とする請求項1または2に記載の現像装置。

【請求項5】 上記温度低下手段の動作は、少なくとも上記現像剤層形成手段と上記現像剤担持手段の接触部近傍の温度に応じてなされることを特徴とする請求項1乃至4の何れか1つに記載の現像装置。

【請求項6】 上記現像剤担持手段は上記現像剤収容手段により回転自在に支持されていることを特徴とする請求項1乃至5の何れか1つに記載の現像装置。

【請求項7】 像担持体上に潜像を形成し、その潜像を粉体の現像剤で現像して画像形成を実行する画像形成装置であり、像担持体上の潜像を粉体の現像剤で現像する現像手段が請求項1乃至6の何れか1つに記載の現像装置であることを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は現像装置及び画像形成装置に関する。

【0002】より詳しくは、粉体の現像剤を収容した現像剤収容手段と、該現像剤収容手段内の現像剤を表面に担持する現像剤担持手段と、該現像剤担持手段の表面上に現像剤の層を形成する現像剤層形成手段を有し、現像剤担持手段に担持形成させた現像剤層により、電子写真感光体・静電記録誘電体等の像担持手段上に形成したの潜像を現像する現像装置に関する。また該現像装置を備えた画像形成装置に関する。

## 【0003】

【従来の技術】図12に上記のような現像装置の一例の概略構成を示した。

【0004】本例の現像装置Aは、粉体現像剤として一成分磁性現像剤（トナー）を用いた現像装置であり、像担持手段B上に適宜のプロセス手段にて形成した静電潜像をトナー画像として現像する。

【0005】像担持手段Bは本例では回転ドラム型の電子写真感光体とする。この感光体Bは矢印の時計方向に所定の周速度（プロセススピード）をもって回転駆動され、その外周面に図には省略した周知の電子写真プロセス手段にて目的の画像情報に対応した静電潜像が形成される。

【0006】現像装置Aにおいて、1は現像剤収容手段としての現像容器であり、一成分磁性トナーtを収容させてある。

10 【0007】2は現像剤担持手段としての非磁性材製の現像スリーブであり、現像容器1の奥側と手前側の側壁間に回転自在に軸受を介して支持させて配設してある。この現像スリーブ2の前面側は外部に露呈させ、後面側は現像容器1内に臨ませてある。

【0008】3は現像スリーブ2内に挿入配設した磁界発生手段としてのマグネトロローラである。このマグネトロローラ3は非回転に固定してあり、上記の現像スリーブ2はこの固定のマグネトロローラ3の外回りを不図示の駆動系により矢印の反時計方向に所定の周速度をもって回転駆動される。

【0009】4は現像スリーブ2の表面にトナーの薄層を形成する現像剤層形成手段としての弾性板状部材である。本例ではこの弾性板状部材4を現像スリーブ2の上面側に腹当てで適切な圧力をもって接触させた状態にして、長辺部の一方側を現像容器前面壁の下端部に固定して配設してある。

【0010】5は上記の現像剤層形成手段としての弾性板状部材4の背面側へのトナーtの進入を防ぐ現像剤進入防止部材である。

30 【0011】6と7は現像容器1内に配設した第1と第2のトナー攪拌回転部材であり、不図示の駆動系によりそれぞれ矢印の時計方向に所定の速度で回転駆動される。現像容器1内のトナーはこの第1と第2のトナー攪拌回転部材6・7の回転で攪拌され、現像スリーブ2の方向に送られ、現像スリーブ2の後面側に供給される。

【0012】現像装置Aは被現像部材である感光体Bに対して現像スリーブ2を所定の僅少な隙間間隔 $\alpha$ を存して非接触に近接させた状態にして配設される。あるいは感光体Bに対して現像スリーブ2を接触させた状態にして配設される。

【0013】Eは現像スリーブ2に対して所定の現像バイアスを印加する現像バイアス印加電源である。

【0014】而して、現像スリーブ2の後面側に供給された現像剤である一成分磁性トナーtはその一部が現像スリーブ2の表面に、現像スリーブ内部のマグネトロローラの磁界により磁気吸着層として担持され、現像スリーブ2の回転に伴い搬送される。

50 【0015】該トナーの磁気吸着層は現像剤層形成手段としての弾性板状部材4の現像スリーブ2に対する接触部において層厚が規制されて所定の薄層として現像スリ

ープ2にコートされる。また摩擦帯電される。

【0016】そのトナー薄層は引き続く現像スリーブ2の回転で感光体Bと現像スリーブ2との近接対向部或は接触部である現像部位aに搬送され、この現像部位において現像スリーブ2側のトナー薄層のトナーが磁界と現像バイアスの作用下で感光体B側に静電潜像に対応して選択的に移行して回転感光体B面の静電潜像が順次にトナー画像として現像される。

【0017】現像に供されなかった現像スリーブ2上のトナーは現像スリーブ2の引き続く回転で現像容器1内に戻し搬送される。

【0018】回転感光体B面のトナー画像は不図示の転写手段により記録材に転写され、その記録材が不図示の定着手段を経由して画像形成物として排出される。

【0019】記録材に対するトナー画像転写後の感光体B面はクリーニング手段で清掃されて繰り返して作像に供される。

【0020】現像剤層形成手段4は磁性或は非磁性のブレード部材にして、これを図13のように、その下辺を現像スリーブ2に所定の僅少な隙間 $\beta$ を存して非接触に近接させた状態にして配設し、隙間 $\beta$ で現像スリーブ2上のトナーの磁気吸着層の層厚を所定の薄層として規制するように構成したものもある。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、こうした従来の現像装置構成では、適度な休止間隔がおかれずに連続して画像形成装置の画像出力動作が行なわれた場合、現像装置の現像剤の変質が起り、画像濃度低下を中心とする種々の出力画像品位の低下を招くという問題があった。

【0022】この主な原因は、現像装置および該現像装置を配設した画像形成装置内部の温度上昇であることが知られている。

【0023】そこで本発明は、画像出力を連続して行なった場合でも、現像装置および該現像装置を配設した画像形成装置内部の温度上昇による出力画像品位の低下を防止し、高品位な出力画像を得ることができる現像装置及び画像形成装置の提供を目的としている。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明は下記の構成を特徴とする現像装置及び画像形成装置である。

【0025】(1) 粉体の現像剤を收容した現像剤收容手段と、該現像剤收容手段内の現像剤を表面に担持する現像剤担持手段と、該現像剤担持手段の表面上に現像剤の層を形成する現像剤層形成手段を有し、現像剤担持手段に担持形成させた現像剤層により像担持手段上の潜像を現像する現像装置において、上記の現像剤收容手段、現像剤担持手段、現像剤層形成手段のうち、少なくとも1つの温度を低下させる温度低下手段を備えたことを特徴とする現像装置。

【0026】(2) 上記現像剤層形成手段は上記現像剤担持手段に接触することを特徴とする(1)に記載の現像装置。

【0027】(3) 上記温度低下手段は上記現像剤担持手段の内部に気体の冷却媒体を通過させる手段を含むことを特徴とする(1)または(2)に記載の現像装置。

【0028】(4) 上記温度低下手段は上記現像剤担持手段の内部に液体の冷却媒体を通過させる手段を含むことを特徴とする(1)または(2)に記載の現像装置。

【0029】(5) 上記温度低下手段の動作は、少なくとも、上記現像剤層形成手段と上記現像剤担持手段の接触部近傍の温度に応じてなされることを特徴とする

(1)乃至(4)の何れか1つに記載の現像装置。

【0030】(6) 上記現像剤担持手段は上記現像剤收容手段により回転自在に支持されていることを特徴とする(1)乃至(5)の何れか1つに記載の現像装置。

【0031】(7) 像担持体上に潜像を形成し、その潜像を粉体の現像剤で現像して画像形成を実行する画像形成装置であり、像担持体上の潜像を粉体の現像剤で現像する現像手段が(1)乃至(6)の何れか1つに記載の現像装置であることを特徴とする画像形成装置。

【0032】

【発明の実施の形態】(第1の実施例)(図1・図2) 図1は本実施例における現像装置の概略構成図である。前述した図12もしくは図13の現像装置と共通する構成部材・部分には同一の符号を付して再度の説明は省略する。また後述の第2～第4の実施例においても同様である。

【0033】本実施例の現像装置Aは、現像剤收容手段としての現像容器1の底部の現像スリーブ寄り部分1aを、アルミニウム等の熱伝導性の良好な非磁性金属製で、かつ内部を中空1bにし、内壁面に数多のフィン1cを具備させた管形状部材にし、該部材1aの中空部1b内に冷却水を流すことで、現像容器1の底部の現像スリーブ寄り部分である該部材1aの温度を低下させるようにした。

【0034】図2は冷却水循環経路を示しており、上記部材1aの中空部1bの長手一端部側と他端部側は冷却水導管1cで連絡しており、この冷却水導管1dの経路途中に冷却水循環手段(ポンプ)8と冷却手段(放熱器)9を介入させてある。

【0035】10は現像容器1に対する補充トナーホッパーあるいは補充用トナービンである。現像容器1内のトナーtは感光体Bの静電潜像の現像に逐次に消費されて減少していく。現像容器1内のトナー量は不図示の検知手段で検知され、所定の許容下限まで減少するとその旨の警告がなされる。その警告によりユーザーは現像容器1内に補充用トナーを補給する。あるいは適時・適量のトナーが自動的に補給される。現像容器1内に補充されたトナーは第3のトナー攪拌回転部材11の回転、そ

して第1と第2のトナー攪拌回転部材6・7の回転で攪拌され、現像スリーブ2の方向に送られ、現像スリーブ2の後面側に供給される。

【0036】本例の現像装置Aにおいて、現像剤担持手段としての現像スリーブ2は、直径24.5mmのアルミニウム合金製の中空円筒で、その両端に回転支持軸を有し、現像容器1の手前側と奥側の側壁に軸受を介して回転自在に支持されており、周速470.4mm/秒で矢印の反時計方向に回転駆動される。

【0037】またこの現像スリーブ2の外表面は、球状ガラス粒子吹き付けによるブラスト処理の後、フェノール樹脂、結晶性グラファイト、カーボン等を成分とする体積抵抗100Ωcm以下のコーティング（膜厚10μm～14μm）を施され、さらに、各種の研磨を施され、外表面の中心線平均粗さは、0.70～0.90μmRaである。

【0038】現像スリーブ2と感光体Bとの間隔αは210～250μmに設定してある。

【0039】電源Eから現像スリーブ2には現像バイアスとして、振幅1350～1650V、周波数2400～3000Hzの矩形交流電圧が、0V～+600Vの間で可変な直流電圧に重畳されて印加される。

【0040】現像剤層形成手段4は前述図13と同様の現像スリーブ2に非接触のブレードタイプであり、該ブレード部材4はSPCC製で、厚さ1.4mm、幅10mm、長さ306mm、現像ローラ2との間隔β=200～260μmを以て現像スリーブ2に対向している。

【0041】磁界発生手段としてのマグネットローラ3は5つの磁極S1・N1・S2・N2・S3を有している。現像ローラ2の回転により現像剤汲み上げ極S1（現像スリーブ表面での垂直成分磁束密度は600Gaussから700Gauss）で汲み上げられた現像スリーブ表面の成分磁性トナー層はブレード部材4により層厚が規制されて薄層化される。現像部aにおいて、現像極N2（現像スリーブ表面での垂直成分磁束密度は950Gaussから1050Gauss）で徳立ちしたトナーは感光体B面の静電潜像を現像する。現像に供されなかったトナーは現像スリーブ2の引き続く回転で現像容器1内に戻される。

【0042】本実施例の現像装置において、現像スリーブ2上の現像剤（トナー）の平均帯電量qは-6～-20μC/g、塗布量mは0.7～1.0mg/cm<sup>2</sup>であり、現像剤の初期重量平均粒径は8.5～9.5μmである。

【0043】上記の本実施例の、温度低下手段1a・8・9を有する現像装置Aは、外部環境が常温常湿であって、かつ、現像装置Aが連続動作中の定常状態にあるとき、現像スリーブ2とブレード部材4の対向部近傍の温度は約30℃であり、現像装置を冷却する前の冷却水の水温は約10℃で、冷却した後の水温は約20℃であ

る。

【0044】10分間連続して画像出力した場合の画像反射濃度（原稿反射濃度1.1）は1.45であった。

【0045】これに対して、現像装置Aに温度低下手段を備えない場合は、現像スリーブ2とブレード部材4の対向部近傍の温度は約40℃であり、10分間連続して画像出力した場合の画像反射濃度（原稿反射濃度1.1）は1.31であった。

【0046】〈第2の実施例〉（図3～図5）

図3は本実施例における現像装置の概略構成図である。

【0047】本実施例の現像装置Aは、現像剤層形成手段としての弾性板状部材4の背面側へのトナーtの進入を防ぐ現像剤進入防止部材5を、アルミニウム等の熱伝導性の良好な非磁性金属製で、かつ内部を中空5aにし、内壁面に数多のフィン5bを具備させた管形状部材にし、該部材5の中空部5a内に冷却水を流すことで、該部材5の温度を低下させるようにした。

【0048】図4は冷却水循環経路を示しており、上記部材5の中空部5aの長手一端部側と他端部側は冷却水導管5cで連絡しており、この冷却水導管5cの経路途中に冷却水循環手段（ポンプ）8と冷却手段（放熱器）9を介入させてある。

【0049】本例の現像装置Aにおいて、現像剤担持手段としての現像スリーブ2は、直径20mmのステンレス製の中空円筒で、その両端に回転支持軸を有し、現像容器1の手前側と奥側の側壁に軸受を介して回転自在に支持されており、周速157.5mm/秒で矢印の反時計方向に回転駆動される。

【0050】またこの現像スリーブ2の外表面は、球状ガラス粒子または不定形アルミナ粒子吹き付けによるブラスト処理を受けており、外表面の中心線平均粗さが、0.40～0.60μmRaの粗面である。

【0051】現像スリーブ2と感光体Bとの間隔αは270～330μmに設定してある。

【0052】電源Sから現像スリーブ2には現像バイアスとして、振幅1250～1350V、周波数1750～1850Hzの矩形交流電圧が、-400～-600Vの間で可変な直流電圧に重畳されて印加される。

【0053】現像剤層形成手段4は前述図12と同様の現像スリーブ2に接触させた弾性板状部材である。

【0054】図5はこの弾性板状部材4部分の拡大模型図である。該弾性板状部材4は、ステンレス板（厚さ0.06mm）4aとウレタンゴム層（厚さ0.9～1.2mm、硬度60°～70°）4bの2層貼り合わせ構成であり、ウレタンゴム層4bの面が現像スリーブ2に接触する。

【0055】ウレタンゴム層4bの面と現像スリーブ2との圧接域の幅は約0.5mmであり、この圧接域の中央Pと現像スリーブ2の回転中心Oを結ぶ直線bと、回転中心Oを通る鉛直線cとがなす角γ=28°～32°

である。

【0056】弾性板状部材4の現像スリーブ2との圧接  
力 $p$ （現像スリーブ2の軸に沿った単位長さ当たり）＝  
10～20 g/cmである。

【0057】この弾性板状部材4は、長さ約210 m  
m、幅17 mmの長方形であり、該板状部材の長辺の一  
つが約5 mmの幅で現像容器1の前面壁の下端部に固定  
されている。他の長辺が自由端Eであり、該弾性板状部  
材4の現像スリーブ2との圧接部よりも現像スリーブ回  
転方向上流側に突出している。距離 $P-E$ は、トナーの  
塗布量と密接な関係を持つが、弾性板状部材4が新品の  
状態で3.5 mmである。

【0058】磁界発生手段としてのマグネットローラ3  
の磁極の、現像剤汲み上げ極S2と現像極S1の現像ス  
リーブ表面での磁束密度垂直成分はそれぞれ650～7  
50 Gauss、900～1000 Gaussである。

【0059】本実施例の現像装置において、現像スリ  
ーブ2上の現像剤（トナー）の平均帯電量 $q$ は $-10 \sim$   
 $-20 \mu C/g$ 、塗布量 $m$ は $0.7 \sim 1.0 mg/cm^2$   
であり、現像剤の初期重量平均粒径は $7 \sim 8 \mu m$ であ  
る。

【0060】上記の本実施例の、温度低下手段5・8・  
9を有する現像装置Aは、外部環境が常温常湿であつ  
て、かつ、現像装置Aが連続動作中の定常状態にあると  
き、現像スリーブ2と弾性板状部材4の対向部近傍の温  
度は約38℃であり、現像装置を冷却する前の冷却水の  
水温は約10℃で、冷却した後の水温は約20℃であ  
る。

【0061】10分間連続して画像出力した場合の画像  
反射濃度（原稿反射濃度1.1）は1.40であった。

【0062】これに対して、現像装置Aに温度低下手段  
を備えない場合は、現像スリーブ2と弾性板状部材4の  
対向部近傍の温度は約47℃であり、10分間連続して  
画像出力した場合の画像反射濃度（原稿反射濃度1.  
1）は1.27であった。

【0063】〈第3の実施例〉（図6・図7）

図6は本実施例における現像装置の概略構成図である。

【0064】本実施例の現像装置Aは、粉体現像剤とし  
て非磁性一成分現像剤（トナー）を用いた接触タイプの  
装置である。

【0065】現像剤担持手段としての現像スリーブ2  
は、直径18 mmのアルミニウム合金円筒2aの外周面  
に厚さ2 mmかつ体積抵抗が約 $10^{11} \Omega cm$ のシリコン  
ゴムの表面層2bを形成したものである。表面層2bは  
外表面の中心線平均粗さが、 $0.50 \sim 0.70 \mu m R_a$   
の粗面である。

【0066】この現像スリーブ2は感光体Bに圧接し、  
周速138 mm/秒で矢印の反時計方向に回転駆動され  
る。現像スリーブ2の感光体Bとの圧接域の幅 $d$ （＝現  
像部位a）は $5 \sim 10 mm$ であり、また該現像スリーブ

2のアルミニウム合金円筒2aには現像バイアスとして  
電源Eより $0 \sim -600 V$ の間で可変な直流電圧が印加  
される。

【0067】本実施例における現像装置の現像剤は非磁  
性トナーであるから現像スリーブ面に磁気力による拘束  
ができないので、現像スリーブ2に当接して回転する現  
像剤搬送塗布手段としてのトナー塗布ローラ12によつ  
て物理的に非磁性トナーを現像ローラ2の表面に搬送・  
塗布する。

10 【0068】現像剤搬送塗布手段12としては、発泡シ  
リコンゴム層12a等を含む回転ローラ等が好適に使用  
できる。12bは該ローラの芯金である。現像スリーブ  
2とトナー塗布ローラ12との圧接域の幅 $e$ は約8 mm  
である。現像スリーブ2とトナー塗布ローラ12との間  
に、電源E12から適当なバイアス電圧を印加してもよ  
い。

【0069】回転する現像スリーブ2の面にトナー塗布  
ローラ12で塗布された非磁性トナーの層は現像剤層形  
成手段としての、現像スリーブ2に接触させた弾性板状  
部材4により層厚が規制されて薄層化され、引き続き現  
像スリーブ2の回転で感光体Bと現像スリーブ2との圧  
接域である現像部位aに搬送され、この現像部位におい  
て現像スリーブ2側のトナー薄層のトナーが現像バイア  
スの作用下で感光体B側に静電潜像に対応して選択的に  
移行して回転感光体B面の静電潜像が順次にトナー画像  
として現像される。

【0070】現像に供されなかった現像スリーブ2上の  
トナーは現像スリーブ2の引き続き回転で現像容器1内  
に戻し搬送される。

20 【0071】本実施例において、現像剤層形成手段とし  
ての弾性板状部材4は、長さ約210、幅16 mmの長  
方形のステンレス板（厚さ $0.06 mm$ ）であり、表面  
の中心線平均粗さが、 $0.10 \sim 0.20 \mu m R_a$ の平  
滑面である。

【0072】この弾性板状部材4の長辺の一つが約5 m  
mの幅で現像容器1の前面壁の下端部に固定されてい  
る。他の長辺が自由端Eであり、該弾性板状部材4の現  
像スリーブ2との圧接部よりも現像スリーブ回転方向上  
流側に突出している。

40 【0073】弾性板状部材4と現像スリーブ2との圧接  
域の幅 $f$ は約3 mmであり、この圧接域の中央Pと現像  
スリーブ2の回転中心Oを結ぶ直線 $b$ と、回転中心Oを  
通る鉛直線 $c$ とがなす角 $\zeta = 28^\circ \sim 32^\circ$ である。距  
離 $P-E$ は約3 mmである弾性板状部材4の現像スリ  
ーブ2との圧接力 $p$ （現像スリーブ2の軸に沿った単位長  
さ当たり）＝ $15 \sim 20 g/cm$ である。

【0074】本実施例の現像装置において、現像スリ  
ーブ2上の現像剤（トナー）の平均帯電量 $q$ は $-20 \sim$   
 $-30 \mu C/g$ 、塗布量 $m$ は $0.5 \sim 0.8 mg/cm^2$   
であり、現像剤の初期重量平均粒径は $6.5 \sim 7.0 \mu$

mである。

【0075】本実施例の現像装置Aは、現像スリーブ2の中空部c内に冷却空気を流すことで、該現像スリーブ2の温度を低下させるようにした。

【0076】図7は冷却空気循環経路を示しており、現像スリーブ2の中空部cの長手一端部側と他端部側は冷却空気導管2dで連絡しており、この冷却空気導管2dの経路途中に空気循環手段（ポンプ）8と冷却手段（放熱器）9を介入させてある。

【0077】上記の本実施例の、温度低下手段2・8・9を有する現像装置Aは、外部環境が常温常湿であって、かつ、現像装置Aが連続動作中の定常状態にあるとき、現像スリーブ2と弾性板状部材4の対向部近傍の温度は約35℃であり、現像装置を冷却する前の空気温は約15℃で、冷却した後の空気温は約23℃である。

【0078】3分間連続して画像出力した場合の画像反射濃度（原稿反射濃度1.1）は1.35であった。

【0079】これに対して、現像装置Aに温度低下手段を備えない場合は、現像スリーブ2と弾性板状部材4の対向部近傍の温度は約44℃であり、3分間連続して画像出力した場合の画像反射濃度（原稿反射濃度1.1）は1.21であった。

【0080】〈第4の実施例〉（図8～図11）

図8は本実施例における現像装置の概略構成図である。図9は現像剤層形成手段としての弾性板状部材部分の拡大模型図である。

【0081】本実施例の現像装置Aも上記第3の実施例の現像装置と同様に粉体現像剤として非磁性一成分現像剤（トナー）を用いたものである。ただし現像剤担持手段としての現像スリーブ4は感光体Bに対して非接触に

対向させてある。

【0082】現像スリーブ2は、直径20mmのステンレス製の円筒であり、周速157.5mm/秒で矢印の反時計方向に回転駆動される。

【0083】またこの現像スリーブ2の外表面は、第一に球状ガラス粒子、次いで不定型アルミナ粒子吹き付け形けによる粗面化を受けており、外表面の中心線平均粗さは、0.25～0.40μmRaの粗面である。

【0084】現像スリーブ2と感光体Bとの間隔αは270～330μmに設定してある。

【0085】電源Eから現像スリーブ2には現像バイアスとして、振幅1250～1350V、周波数2350～2450Hzの略矩形交流電圧が、0V～+500Vの間で可変な直流電圧に重畳されて印加される。

【0086】本実施例において、現像剤層形成手段としての弾性板状部材4は、幅16mm、長さ298～307mmの長方形のリン青銅板（厚さ0.12mm）4cと、幅6mm、長さ298～307mmのウレタンゴム板（厚さ0.9mm）4dの2層貼り合わせ構造であり、リン青銅板4cの長辺の一つをネジにより現像容器

1の前面壁の下端部に固定してあり、このリン青銅板4cのバネ弾性力でウレタンゴム板4dの面を現像スリーブ2面に圧接させてある。

【0087】弾性板状部材4の自由端は該弾性板状部材4の現像スリーブ2との圧接部よりも現像スリーブ回転方向上流側に0.5～1mm突出している。

【0088】該弾性板状部材4のウレタンゴム板4dの面と現像スリーブ2との圧接域の幅gは約0.5mmであり、この圧接域の中央Pと現像スリーブ2の回転中心Oを結ぶ直線bと、回転中心Oを通る鉛直線cとがなす角 $\zeta = 70^\circ \sim 74^\circ$ である。

【0089】弾性板状部材4の現像スリーブ2との圧接力p（現像スリーブ2の軸に沿った単位長さ当たり）＝10～15g/cmである。

【0090】現像スリーブ2に接触の上記弾性板部材4により回転現像スリーブ2の面に非磁性一成分トナーtが塗布されるとともに、その層厚が規制されて薄層化される。

【0091】本実施例の現像装置において、常温常湿での現像スリーブ2上の現像剤（トナー）の平均帯電量qは $-15 \sim -20 \mu\text{C/g}$ 、塗布量mは0.5～0.8mg/cm<sup>2</sup>であり、現像剤の初期重量平均粒径は6.5～7.0μmである。

【0092】また本実施例の画像形成装置も前記の第3の実施例の現像装置と同様に、現像スリーブ2の中空部2c内に冷却空気を流すことで、該現像スリーブ2の温度を低下させるようにした。

【0093】図10は冷却空気循環経路を示しており、現像スリーブ2の中空部2cの長手一端部側と他端部側は冷却空気導管2dで連絡しており、この冷却空気導管2dの経路途中に空気循環手段（ポンプ）8と冷却手段（放熱器）9を介入させてある。

【0094】本実施例においては、現像スリーブ2と弾性板状部材4の接触部近傍の温度Tを検知し、それに応じて温度低下手段を制御する。即ち、図10において、13は現像装置の適所に配設した、現像スリーブ2と弾性板状部材4の接触部近傍の温度Tを検知する温度検知手段、14は温度検知手段13からの検知温度情報（電気信号）を受けて冷却手段9を制御する制御手段である。

【0095】制御手段9は温度検知手段13からの検知温度情報Tに応じて図11のような制御テーブル（制御基準）に従って空気の冷却手段9に対する入力電力Pを変化させる。

【0096】①. 外部環境が「常温常湿」であって、かつ、現像装置Aが連続動作中の定常状態にあるとき、現像スリーブ2と弾性板状部材4の対向部近傍の温度は約38℃であり、現像装置を冷却する前の空気温は約10℃で、冷却した後の空気温は約20℃である。

【0097】5分間連続して画像出力した場合の画像反

射濃度（原稿反射濃度 1. 1）は 1. 35 であった。

【0098】これに対して、現像装置 A に温度低下手段を備えない場合は、現像スリーブ 2 と弾性板状部材 4 の対向部近傍の温度は約 47℃ であり、5 分間連続して画像出力した場合の画像反射濃度（原稿反射濃度 1. 1）は 1. 23 であった。

【0099】②. 外部環境が [低温低湿（約 10℃、5% RH）] であって、かつ、現像装置 A が連続動作中の定常状態にあるとき、現像スリーブ 2 と弾性板状部材 4 の対向部近傍の温度は約 33℃ であり、現像装置を冷却する前の空気温は約 10℃ で、冷却した後の空気温は約 18℃ である。

【0100】5 分間連続して画像出力した場合の画像反射濃度（原稿反射濃度 1. 1）は 1. 35 であった。

【0101】これに対して、現像装置 A に温度低下手段を備えない場合は、現像スリーブ 2 と弾性板状部材 4 の対向部近傍の温度は約 47℃ であり、5 分間連続して画像出力した場合の画像反射濃度（原稿反射濃度 1. 1）は 1. 23 であった。

【0102】③. 外部環境が [高温高湿（約 30℃、80% RH）] であって、かつ、現像装置 A が連続動作中の定常状態にあるとき、現像スリーブ 2 と弾性板状部材 4 の対向部近傍の温度は約 44℃ であり、現像装置を冷却する前の空気温は約 10℃ で、冷却した後の空気温は約 20℃ である。

【0103】5 分間連続して画像出力した場合の画像反射濃度（原稿反射濃度 1. 1）は 1. 25 であった。

【0104】これに対して、現像装置 A に温度低下手段を備えない場合は、現像スリーブ 2 と弾性板状部材 4 の対向部近傍の温度は約 47℃ であり、5 分間連続して画像出力した場合の画像反射濃度（原稿反射濃度 1. 1）は 1. 02 であった。

【0105】また、これに対し、冷却手段 9 の入力電力の切り換えを行わない場合はその消費電力は平均 2 倍であった。

【0106】〈その他〉

a) 以上 4 つの実施例を挙げたが、本発明の趣旨の範囲内での変更が可能なのは勿論である。

【0107】b) さらに 2 個以上の現像剤担持手段を有する現像装置、円柱状の現像剤担持手段を有する現像装

\* 置、トナー及びキャリアから構成される二成分現像剤を使用する現像装置、ベルト状の現像剤担持手段を有する現像装置等にも本発明は適用可能である。

【0108】c) 画像形成装置において、像担持体は電子写真感光体に限られない。静電記録誘電体や磁気記録磁性体等であってもよい。またそれらの像担持体に対する静電潜像形成手段も適宜である。転写方式でも、直接方式でもよい。

【0109】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、画像出力を連続して行なった場合でも、現像装置および該現像装置を配設した画像形成装置内部の温度上昇による出力画像品位の低下を防止し、高品位な出力画像を得ることが現像装置及び画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施例の現像装置の概略構成図

【図 2】 冷却水循環経路図

【図 3】 第 2 の実施例の現像装置の概略構成図

【図 4】 冷却水循環経路図

【図 5】 現像剤層形成手段としての弾性板状部材部分の拡大模型図

【図 6】 第 3 の実施例の現像装置の概略構成図

【図 7】 冷却空気循環経路図

【図 8】 第 4 の実施例の現像装置の概略構成図

【図 9】 現像剤層形成手段としての弾性板状部材部分の拡大模型図

【図 10】 冷却空気循環経路と制御系の図

【図 11】 制御テーブル

【図 12】 従来例の現像装置の概略構成図

【図 13】 他の従来例の現像装置の概略構成図

【符号の説明】

A 現像装置の全体符号

B 像担持体（電子写真感光体）

1 現像容器

2 現像スリーブ（現像剤担持手段）

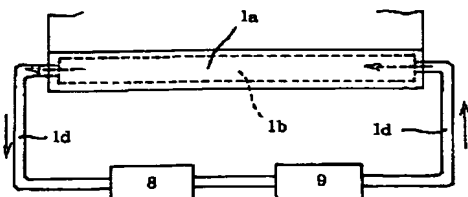
3 マグネットローラ

4 ブレードまたは弾性板状部材（現像剤層形成手段）

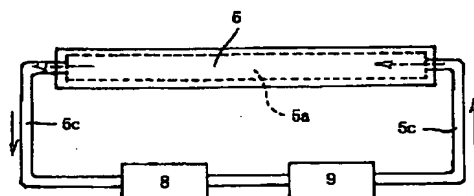
8 冷却水または冷却空気循環手段（ポンプ）

9 冷却手段（放熱器）

【図 2】

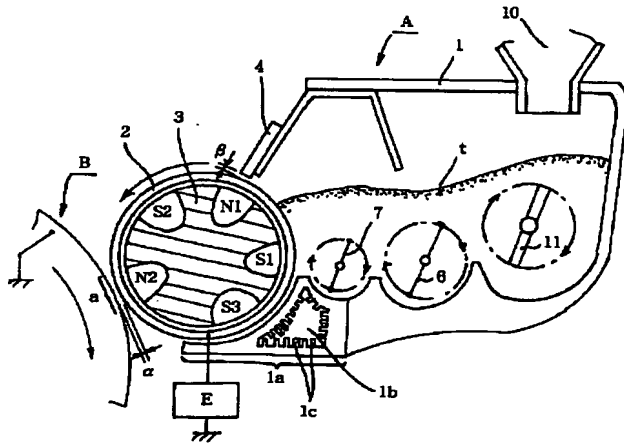


【図 4】

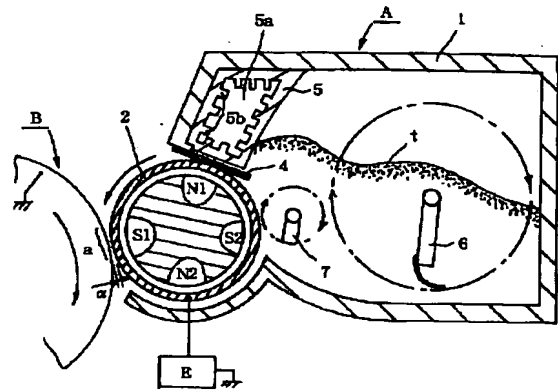




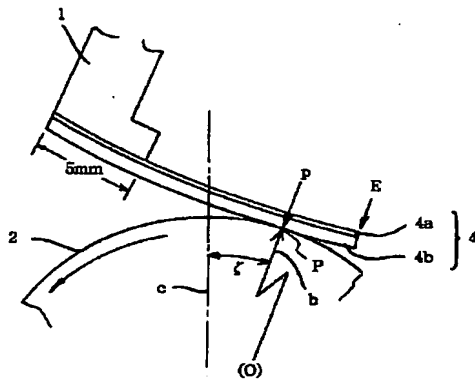
【図1】



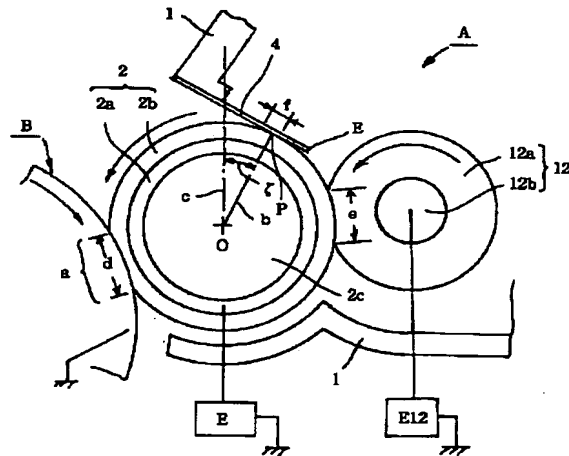
【図3】



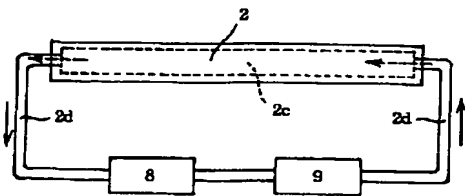
【図5】



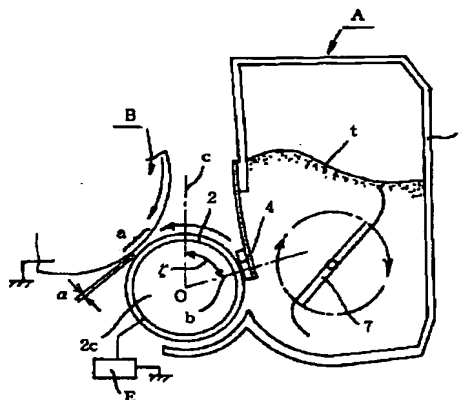
【図6】



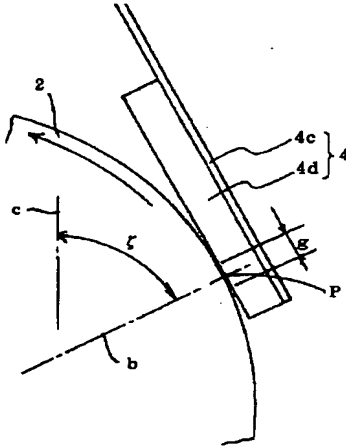
【図7】



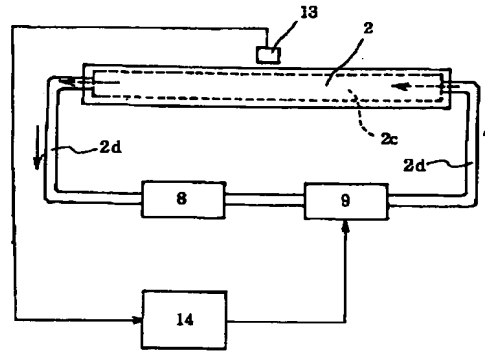
【図8】



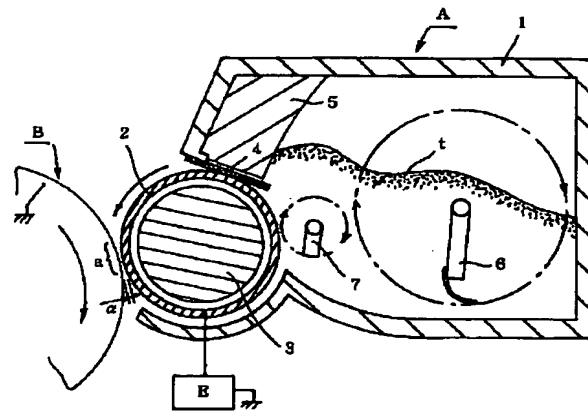
【図9】



【図10】



【図12】



【図11】

T(°C)	最大入力電力 $P_{max}$ に対するPの比率
$T < 30$	0
$30 \leq T < 35$	30
$35 \leq T < 40$	70
$40 \leq T$	100

【図13】

